



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108042931 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201810037191.7

(22)申请日 2018.01.15

(71)申请人 西安大医数码科技有限公司

地址 710018 陕西省西安市未央区凤城十
二路66号首创国际城商务中心28号楼
1单元17层

申请人 深圳市奥沃医学新技术发展有限公
司

(72)发明人 赵洪斌 刘海峰 钟铭 王慧亮

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 梁洪文

(51)Int.Cl.

A61N 5/10(2006.01)

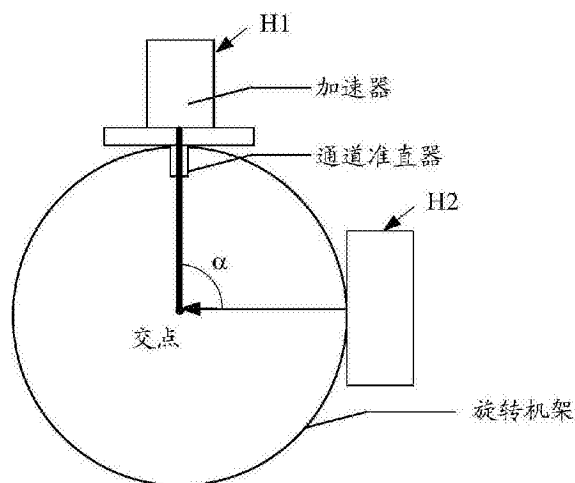
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种放射治疗系统

(57)摘要

本发明公开了一种放射治疗系统,包括:第一治疗头和第二治疗头,并且所述第二治疗头与所述第一治疗头发出的射束相交于交点;其中,所述第一治疗头为X刀治疗头,所述第二治疗头为X刀治疗头、多源聚焦治疗头或者适形调强治疗头。该放射治疗系统可以增大交点处的剂量率。



1. 一种放射治疗系统,其特征在于,包括:
第一治疗头;
第二治疗头,所述第二治疗头与所述第一治疗头发出的射束相交于交点;
其中,所述第一治疗头为X刀治疗头,所述第二治疗头为X刀治疗头、多源聚焦治疗头或者适形调强治疗头。
2. 根据权利要求1所述的放射治疗系统,其特征在于,所述X刀治疗头包括:
用于对射束进行限束的通道准直器;
其中,所述通道准直器包括:不同孔径的多个射束通道,或者,形状和/或大小可调的单个射束通道。
3. 根据权利要求2所述的放射治疗系统,其特征在于,所述X刀治疗头还包括:
多叶准直器,与所述通道准直器连接;
其中,所述通道准直器对所述多叶准直器适形后的X射束进行限束。
4. 根据权利要求3所述的放射治疗系统,其特征在于,所述通道准直器与所述多叶准直器可拆卸连接。
5. 根据权利要求3所述的放射治疗系统,其特征在于,所述通道准直器相对所述多叶准直器可移动。
6. 根据权利要求1所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头设置在旋转机架上。
7. 根据权利要求1所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头可绕所述旋转机架的旋转轴往复旋转或 360° 连续旋转。
8. 根据权利要求1所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头可沿所述旋转机架的旋转轴轴向移动或摆动。
9. 根据权利要求1所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第一治疗头与所述第二治疗头射束中心线之间的径向夹角小于等于 180° 。
10. 根据权利要求1所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第一治疗头与所述第二治疗头射束中心线之间的轴向夹角小于等于 90° 。
11. 根据权利要求1所述的放射治疗系统,其特征在于,所述放射治疗系统还包括:
第三治疗头,所述第三治疗头发出的射束与所述第一治疗头、所述第二治疗头发出的射束相交于所述交点;
其中,所述第三治疗头为X刀治疗头、多源聚焦治疗头或者适形调强治疗头。
12. 根据权利要求11所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第二治疗头为X刀治疗头,所述第三治疗头为X刀治疗头。
13. 根据权利要求11所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头和/或所述第三治疗头设置在旋转机架上。
14. 根据权利要求13所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头和/或所述第三治疗头可沿所述旋转机架的旋转轴轴向移动或摆动。
15. 根据权利要求13所述的放射治疗系统,其特征在于,所述第一治疗头、第二治疗头、第三治疗头设置在一个固定装置上,所述固定装置与所述旋转机架连接。
16. 根据权利要求15所述的放射治疗系统,其特征在于,相邻的两个治疗头之间的径向

夹角为 5° - 45° 。

17. 根据权利要求6或13所述的放射治疗系统,其特征在于,所述旋转机架为滚筒或者C形臂。

18. 根据权利要求1所述的放射治疗系统,其特征在于,所述多源聚焦治疗头发射出X射束或 γ 射束,所述适形调强治疗头发射出X射束或 γ 射束。

一种放射治疗系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种放射治疗系统。

背景技术

[0002] 放射治疗已成为治疗恶性肿瘤的主要手段之一。以放射线的种类来分,主流的放射治疗设备包括 γ 射线放疗设备和X射线放疗设备。

[0003] 在实际放射治疗过程中,无论采用何种放疗设备,医师通常希望肿瘤靶区的剂量率越大越好,肿瘤靶区的剂量率越大,越能够摧毁肿瘤细胞的DNA链,治疗效果越好。

[0004] 然而,对于 γ 射线放疗设备,由于钴-60 (Co-60) 具有放射性,其对放疗设备的屏蔽性要求较高,若使用更多的放射源来增大剂量率,则 γ 射线放疗设备的屏蔽就需要加厚,治疗头的质量就会增加,不利于实现治疗头的旋转聚焦;对于X射线放疗设备,医师一般需要通过多次或更长时间的照射来增大剂量率,而多次和更长时间照射容易影响放射治疗的精度。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种放射治疗系统,能够增大交点处的剂量率。

[0006] 为了达到本发明目的,本发明实施例提供了一种放射治疗系统,包括:第一治疗头;第二治疗头,所述第二治疗头与所述第一治疗头发出的射束相交于交点;其中,所述第一治疗头为X刀治疗头,所述第二治疗头为X刀治疗头、多源聚焦治疗头或者适形调强治疗头。

[0007] 在一实施例中,所述X刀治疗头包括:用于对射束进行限束的通道准直器;其中,所述通道准直器包括:不同孔径的多个射束通道,或者,形状和/或大小可调的单个射束通道。

[0008] 在一实施例中,所述X刀治疗头还包括:多叶准直器,与所述通道准直器连接;其中,所述通道准直器对所述多叶准直器适形后的X射束进行限束。

[0009] 在一实施例中,所述通道准直器与所述多叶准直器可拆卸连接。

[0010] 在一实施例中,所述通道准直器相对所述多叶准直器可移动。

[0011] 在一实施例中,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头设置在旋转机架上。

[0012] 在一实施例中,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头可绕所述旋转机架的旋转轴往复旋转或 360° 连续旋转。

[0013] 在一实施例中,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头可沿所述旋转机架的旋转轴轴向移动或摆动。

[0014] 在一实施例中,所述第一治疗头与所述第二治疗头射束中心线之间的径向夹角小于等于 180° 。

[0015] 在一实施例中,所述第一治疗头与所述第二治疗头射束中心线之间的轴向夹角小于等于 90° 。

[0016] 在一实施例中,所述放射治疗系统还包括:第三治疗头,所述第三治疗头发出的射束与所述第一治疗头、所述第二治疗头发出的射束相交于所述交点;其中,所述第三治疗头为X刀治疗头、多源聚焦治疗头或者适形调强治疗头。

[0017] 在一实施例中,所述第二治疗头为X刀治疗头,所述第三治疗头为X刀治疗头。

[0018] 在一实施例中,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头和/或所述第三治疗头设置在旋转机架上。

[0019] 在一实施例中,所述第一治疗头和/或所述第二治疗头和/或所述第三治疗头可沿所述旋转机架的旋转轴轴向移动或摆动。

[0020] 在一实施例中,所述第一治疗头、第二治疗头、第三治疗头设置在一个固定装置上,所述固定装置与所述旋转机架连接。

[0021] 在一实施例中,相邻的两个治疗头之间的径向夹角为 5° - 45° 。

[0022] 在一实施例中,所述旋转机架为滚筒或者C形臂。

[0023] 在一实施例中,所述多源聚焦治疗头发出X射束或 γ 射束,所述适形调强治疗头发出X射束或 γ 射束。

[0024] 与现有技术相比,本发明实施例中的放射治疗系统,包括第一治疗头和第二治疗头,并且所述第一治疗头和所述第二治疗头发出的射束相交于交点,其中,所述第一治疗头为X刀治疗头,所述第二治疗头为X刀治疗头、多源聚焦治疗头或者适形调强治疗头。这样,在保证治疗头整体质量不明显增加的同时,上述放射治疗系统交点处的剂量率为第一治疗头和第二治疗头的剂量率之和,增大了交点处的剂量率。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明实施例提供的一种放射治疗系统的结构示意图;

[0027] 图2为本发明实施例提供的一种X刀治疗头的结构示意图;

[0028] 图3为本发明实施例提供的一种通道准直器的结构示意图;

[0029] 图4A和4B为本发明实施例提供的另一种通道准直器的结构示意图;

[0030] 图5为本发明实施例中第二治疗头为X刀治疗头时放射治疗系统的结构示意图;

[0031] 图6为本发明实施例中第二治疗头为多源聚焦治疗头时放射治疗系统的结构示意图;

[0032] 图7为本发明实施例中第二治疗头为适形调强治疗头时放射治疗系统的结构示意图;

[0033] 图8为本发明实施例中第一治疗头与第二治疗头射束中心线之间的轴向夹角示意图;

[0034] 图9为本发明实施例提供的一种包括第三治疗头的放射治疗系统;

[0035] 图10为本发明实施例中第二治疗头和第三治疗头为X刀治疗头时放射治疗系统的结构示意图;

[0036] 图11是本发明实施例中第一治疗头、第二治疗头和第三治疗头设置在固定装置时放射治疗系统的结构示意图；

[0037] 图12是本发明实施例中第一治疗头为X刀治疗头、第二治疗头为多源聚焦治疗头、第三治疗头和第四治疗头为X刀治疗头时放射治疗系统的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0039] 图1为本发明实施例提供的一种放射治疗系统的结构示意图，如图1所示，该放疗系统包括：第一治疗头H1和第二治疗头H2，并且第一治疗头H1与第二治疗头H2发出的射束相交于交点。其中，第一治疗头H1为X刀治疗头，第二治疗头H2为多源聚焦治疗头、X刀治疗头或者适形调强治疗头。

[0040] 不论第二治疗头H2为何种类型的治疗头，其发出的射束均都可以与第一治疗头H1发出的射束相交于交点，交点处的剂量率为第一治疗头H1和第二治疗头H2的剂量率之和，与使用单一治疗头进行放射治疗相比，交点处的剂量率会明显增大。另外，由于第一治疗头H1为X刀治疗头，其采用电子束打靶发出X射线，因此没有笨重的屏蔽结构，其质量较多源聚焦治疗头的质量轻，可以避免放射治疗系统的治疗头的质量过大，保证治疗头可以正常旋转。

[0041] 在使用上述放射治疗系统进行肿瘤治疗时，可以将待治疗的靶点或者靶区与上述交点重合，以实现大剂量的放射治疗。

[0042] 这里需要说明的是，X刀治疗头为加速器治疗头中的一种，在一种实施例中，如图1所示，X刀治疗头包括：用于对射束进行限束的通道准直器和加速器，其中，通道准直器可以将加速器发出的X射束限束为单窄射束，示例性的，该单窄射束的直径大约为6-60mm，当然对于单窄射束的直径也可以根据具体需要进行设定，本发明实施例对此不作具体限定。

[0043] 在另一种实施例中，如图2所示，X刀治疗头包括：加速器、用于对射束进行限束的通道准直器以及位于上述加速器和上述通道准直器之间的多叶准直器 (Multi-Leaf Collimator, MLC)，通道准直器对MLC适形后的X射束进行限束，也就是说，MLC对X射束进行较大范围的适形，即初级适形，通道准直器对X射束做进一步束形，即次级适形，从而将适形后的X射束限束为单窄射束。

[0044] 进一步的，通道准直器可以与MLC可拆卸连接，也可以相对于MLC移动，如图2所示，通道准直器可以沿101方向相对MLC运动。当通道准直器从位置S1移动至位置S2处时，第一治疗头H1通过MLC对X射束进行适形，这时的第一治疗头H1类似于普通的适形调强治疗头，可以实现适形调强放射治疗；当通道准直器从位置S2移动至位置S1处时，第一治疗头H1的通道准直器将MLC适形后的X射束限束为单窄射束。由此，第一治疗头H1可根据需要调整不同方式的放射治疗。

[0045] 更进一步的，如图3所示，上述实施例中的通道准直器可以包括：不同孔径的多个射束通道，也可以包括：形状和/或大小可调的单个射束通道。更为具体的，射束通道的形状可以进行调整，例如，可以将射束通道的形状由图4A所示的方形调整为图4B所示的六边形；

射束通道的大小也可以进行调整,例如,可以通过调整图4A或者图4B中的准直块来改变准直通道的大小,当然也可以同时调整准直通道的形状和大小,这里不做具体限定。

[0046] 在第一治疗头H1和第二治疗头H2均为X刀治疗头的情况下,在一实施例中,如图5所示,分别发出的X射束经各自的通道准直器对X射束进行限束,形成单窄射束,例如该单窄射束的直径为6-10mm左右,第一治疗头H1和第二治疗头H2发出的射束相交于交点处。一个X刀治疗头发出的X射束可以达到1400MU/Min,剂量率大概为3.5Gy/Min,则交点处的剂量率可以达到7Gy/Min,极大的提高了交点处的剂量率,满足临床的高剂量率要求。

[0047] 这里还需要说明的是,上述多源聚焦治疗头可以将多个射束聚焦到上述交点处,该多个射束为X射束或 γ 射束。当多源聚焦治疗头发出 γ 射束时,如图6所示,该多源聚焦治疗头包括:多个Co-60放射源,多个Co-60放射源发出的 γ 射束经准直器(图6未示出)聚焦于交点。当多源聚焦治疗头发出X射束时,该多源聚焦治疗头包括:加速器,加速器发出的X射束经准直器聚焦于交点。

[0048] 由于多源聚焦治疗头和X刀治疗头发出的射束在交点处均近似圆形,因此,多源聚焦治疗头和X刀治疗头可以相互配合对靶区进行填充式放射治疗。该填充式放射治疗可以对肿瘤组织进行高剂量照射,而周边组织受到的辐射损伤较小,其精准的治疗特性对于颅内肿瘤或者头颈部较小的肿瘤具有很好的治疗效果。

[0049] 以发出 γ 射束的多源聚焦治疗头为例,其剂量率可以达到3Gy/Min,X刀治疗头发出的X射束可以达到1400MU/Min,剂量率大概为3.5Gy/Min,在多源聚焦治疗头和X刀治疗头进行填充式的放射治疗时,如图6所示,两个治疗头的射束相交于交点,交点处的剂量率为两个治疗头剂量率的和,可以达到6.5Gy/Min,极大的提高了交点处的剂量率,满足临床的高剂量率要求,也实现了对靶区的精确填充治疗。

[0050] 这里还需要说明的是,上述适形调强治疗头包括可对射束进行适形的MLC,该射束为X射束或 γ 射束。利用MLC可形成与肿瘤形状一致的射束可穿过区域,射束穿过该区域照射肿瘤组织上,一般适用于较大的体部肿瘤的治疗。如图7所示,X刀治疗头发出的射束与适形调强治疗头的适形区域相交于交点,交点处的剂量率增大。

[0051] 又如如图1所示,第一治疗头H1和第二治疗头H2可以设置在旋转机架上,从而转转机架可以带动第一治疗头H1和第二治疗头H2绕旋转机架的旋转轴旋转。当然,也可以仅将第一治疗头H1和第二治疗头H2中的一个设置在旋转机架上,另一个设置在其他位置,本发明实施例对此不做具体限定。

[0052] 上述第一治疗头H1和第二治疗头H2的运动方式可以是多种多样的。第一治疗头H1和/或第二治疗头H2可以绕旋转轴往复旋转或者绕旋转轴360°连续旋转,也可以沿旋转机架的旋转轴轴向移动或摆动。通过这些运动方式,可实现对肿瘤靶区或者靶点的非共面照射,这样,通过本发明实施例的技术方案,可以在增大肿瘤靶区的的剂量率的同时减少对正常组织的伤害。

[0053] 更加详尽的,上述第一治疗头H1和/或第二治疗头H2沿旋转机架的旋转轴轴向移动或摆动包括:第一治疗头H1和/或第二治疗头H2自身沿旋转机架旋转轴轴向移动或者摆动,也包括旋转机架自身围绕预设轴进行往复移动或摆动,从而带动第一治疗头H1和/或第二治疗头H2沿旋转轴轴向移动或摆动。进一步的,第一治疗头H1和/或第二治疗头H2自身沿旋转机架旋转轴轴向移动或者摆动包括:第一治疗头H1和/或第二治疗头H2自身沿旋转机

架旋转轴轴进行弧线运动或者直线运动,或者,以治疗头自身为枢转轴、沿旋转机架的旋转轴轴向进行摆动。

[0054] 这里,旋转机架可以为滚筒机架、C形臂等等,本发明实施例不做具体限定。

[0055] 上述第一治疗头H1和第二治疗头H2之间的位置关系也可以是多种多样的。可以将第一治疗头H1与第二治疗头H2射束中心线之间的径向夹角设置为小于等于 180° ,也可以将第一治疗头H1与第二治疗头H2射束中心线之间的轴向夹角设置为小于等于 90° 。如图1所示,从沿旋转机架的旋转轴(这里交点位于旋转轴上)方向的截面来看,第一治疗头H1的射束中心线与第二治疗头H2的射束中心线之间的夹角为 α ,即径向夹角 α 小于等于 180° ;如图8所示,从穿过旋转机架的旋转轴的截面来看,第一治疗头H1的射束中心线与第二治疗头H2的射束中心线之间的夹角为 β ,即轴向夹角 β 小于等于 90° 。

[0056] 如图9所示,放射治疗系统还包括:第三治疗头H3,第三治疗头H3发出的射束与第一治疗头H1、第二治疗头H2发出的射束相交于交点;其中,第三治疗头H3可以为X刀治疗头、多源聚焦治疗头或者适形调强治疗头。这样,可以进一步增加交点处的剂量率。

[0057] 在一实施例中,如图10所示,第一治疗头H1、第二治疗头H2和第三治疗头H3均为X刀治疗头,三个X刀治疗头发出的射束相交于交点。

[0058] 上述第三治疗头H3可以与第一治疗头H1和/或第二治疗头H2一样,设置在旋转机架上,也可以根据需要设置在其他位置。

[0059] 若第三治疗头H3设置在旋转机架上,则旋转机架也可以带动第三治疗头H3绕旋转机架的旋转轴旋转。同样,第三治疗头H3的运动方式可以是多种多样的。第三治疗头H3可以绕旋转轴往复旋转或者绕旋转轴 360° 连续旋转,也可以沿旋转机架的旋转轴轴向移动或摆动。通过这些运动方式,可以与第一治疗头H1、第二治疗头H2配合,实现对待治疗靶区或者靶点的非共面照射,这样,通过本发明实施例的技术方案,可以在增大肿瘤靶区的剂量率的同时减少对正常组织的伤害。

[0060] 在另一实施例中,如图11所示,第一治疗头H1、第二治疗头H2、第三治疗头H3设置在一个固定装置上,固定装置与旋转机架连接。

[0061] 进一步的,如图11所示,相邻的两个治疗头之间的径向夹角为 $5^\circ-45^\circ$,也就是说,从沿旋转机架的旋转轴(这里交点位于旋转轴上)方向的截面来看,第一治疗头H1、第二治疗头H2和第三治疗头H3中相邻两个的射束中心线之间的夹角为 $5^\circ-45^\circ$,即径向夹角为 $5^\circ-45^\circ$ 。

[0062] 当然,放射治疗系统还可以包括第四治疗头,第五治疗头,……,第N治疗头(N为大于3的整数),本发明实施例对此不做具体限定。

[0063] 进一步的,第四治疗头,第五治疗头,……,第N治疗头可以均为X刀治疗头。

[0064] 示例性的,如图12所示,第一治疗头H1为X刀治疗头、第二治疗头H2为多源聚焦治疗头、第三治疗头H3和第四治疗头H4为X刀治疗头时,可以通过设置上述X刀治疗头(即第一治疗头H1、第二治疗头H2和第三治疗头H3)在滚筒上的位置,与多源聚焦治疗头的质量达到平衡,以方便滚筒的旋转。

[0065] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专

利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

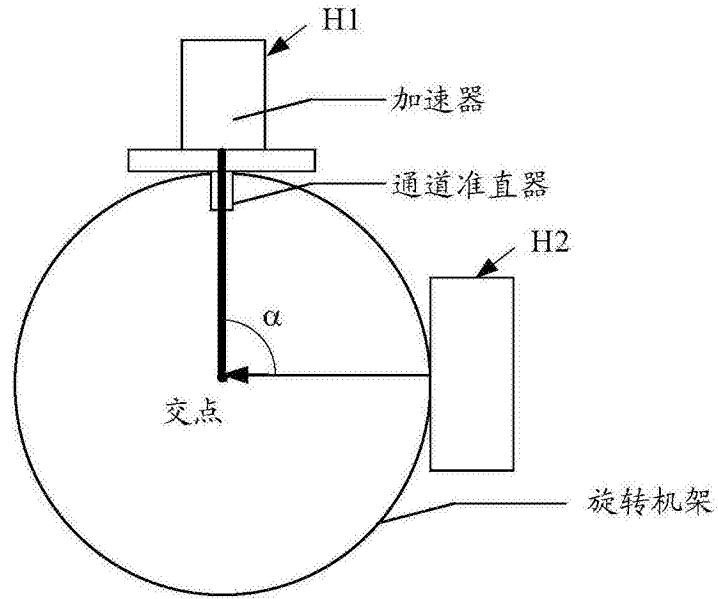


图1

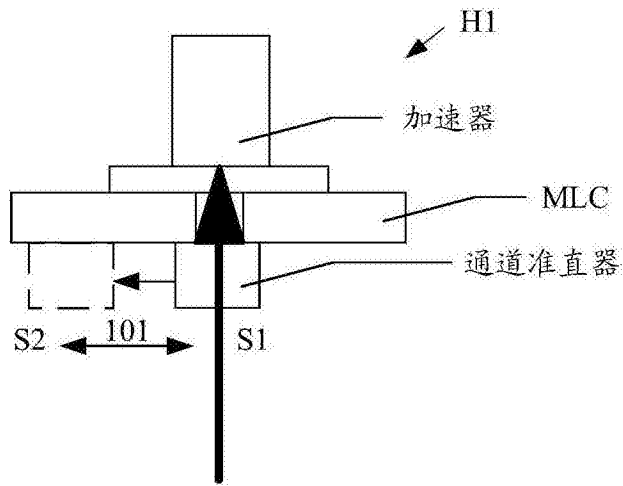


图2

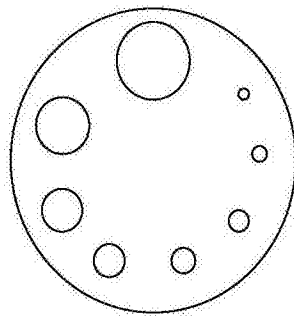


图3

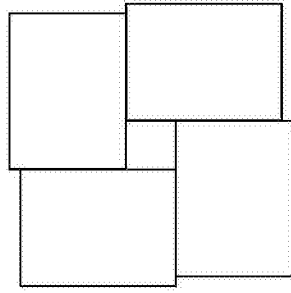


图4A

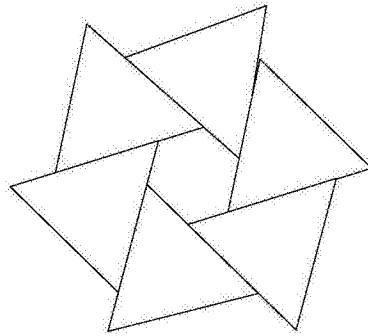


图4B

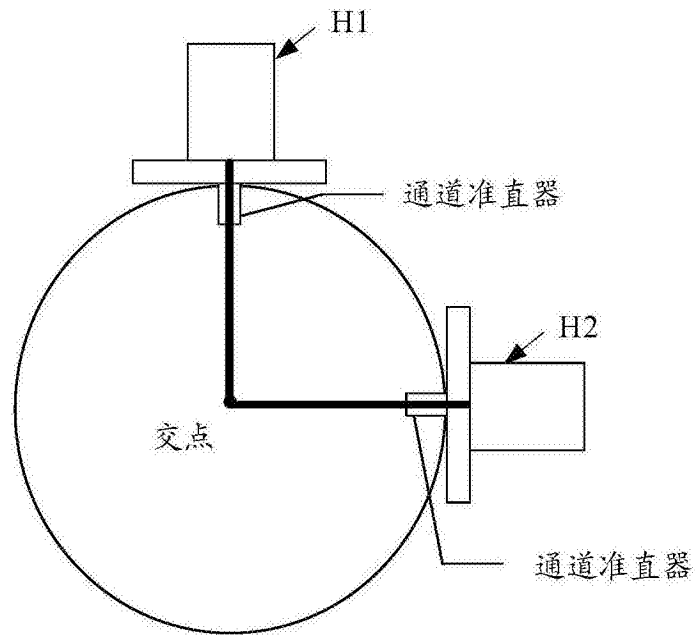


图5

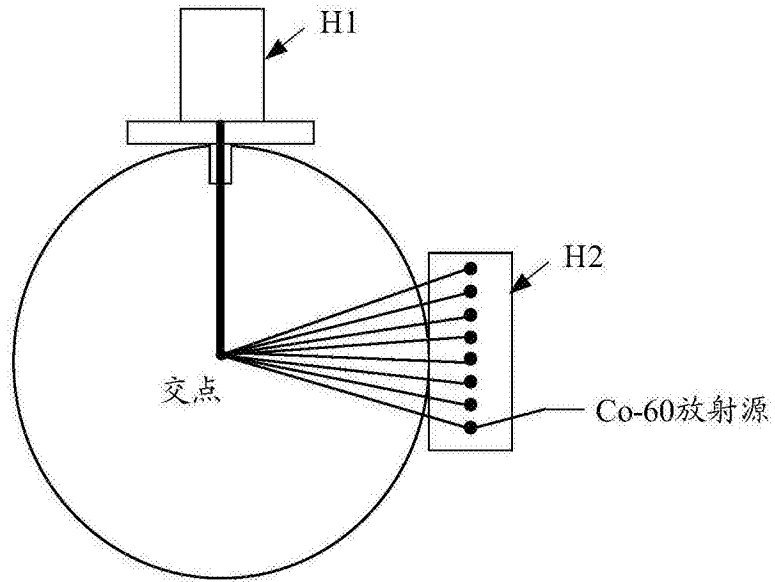


图6

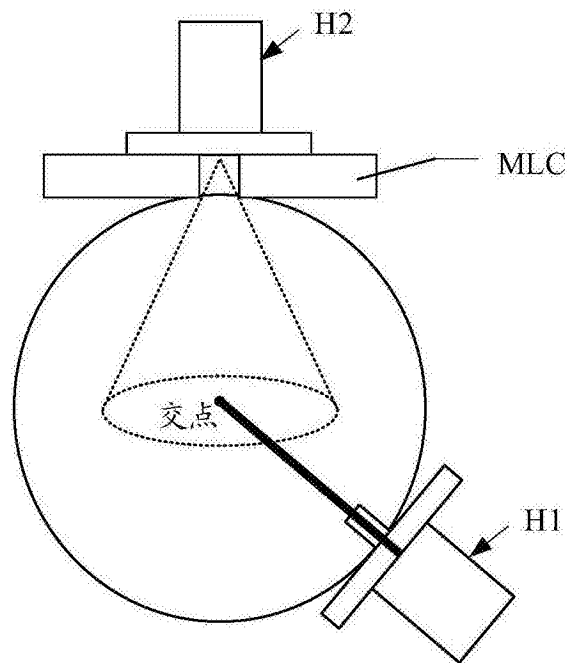


图7

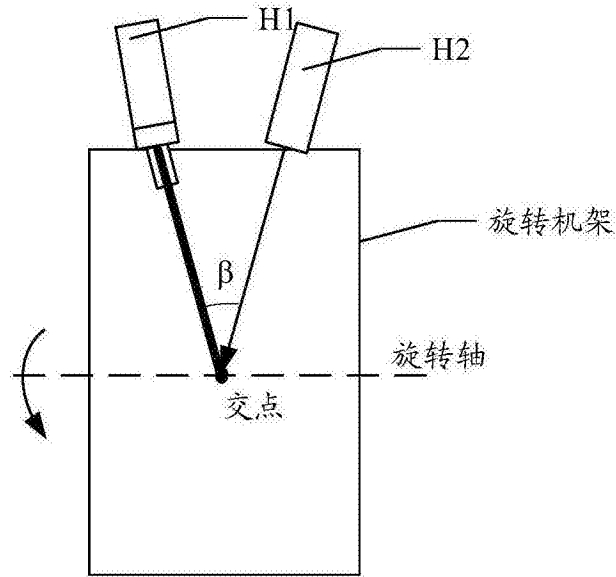


图8

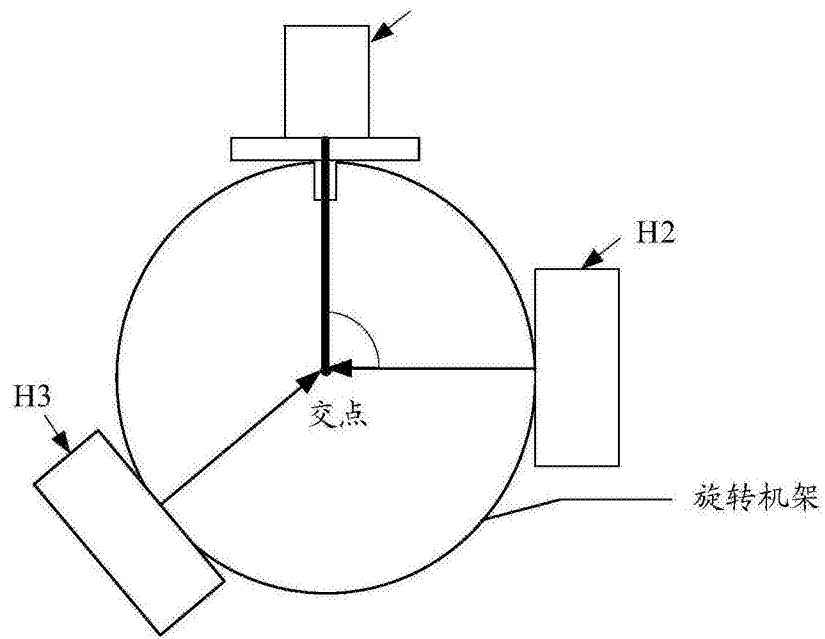


图9

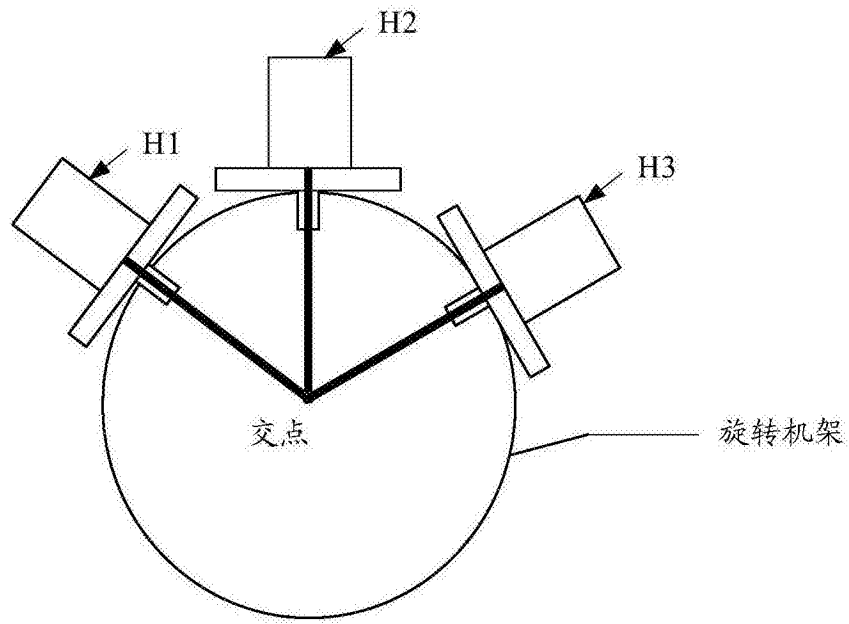


图10

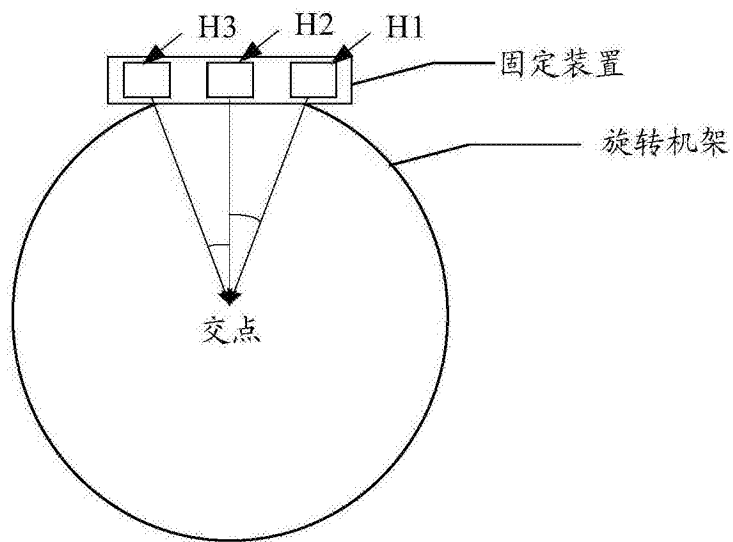


图11

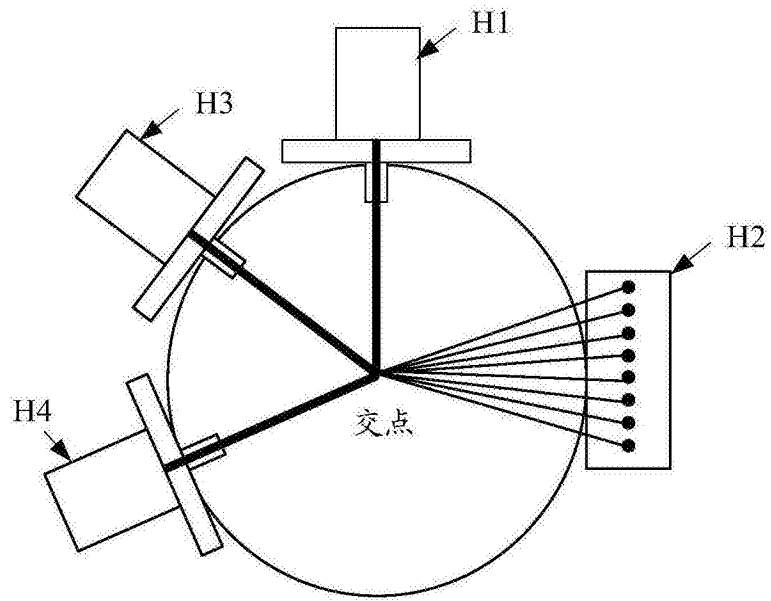


图12